บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)

การตัดสินใจมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากมนุษย์ต้องอาศัยการตัดสินใจต่างๆ มากมายในชีวิตประจำวัน ซึ่งมนุษย์แต่ละคนอาจมีความสามารถในการตัดสินใจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความสามารถและปัจจัยด้านอื่นๆ และเนื่องจากความสามารถที่หลากหลายของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีพื้นฐานการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับกระบวนการตัดสินใจ เกิดเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจให้มีความน่าเชื่อถือ เพิ่มความถูกต้องให้กับกระบวนการตัดสินใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดผลประโยชน์แก่องค์กรอย่างมากมายในปัจจุบัน

Mr. Scott Morton (1971)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เป็นระบบที่มีการทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ช่วยผู้ตัดสินใจ สามารถนำข้อมูล (Data) และแบบจำลองต่างๆ (Model) มาใช้ประโยชน์ เพื่อการแก้ไขปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured problem) ได้

Mr. Keen และ Mr. Scott Morton (1978)

ระบบสนับสนุนการรตัดสินใจ เป็นระบบที่ถูกเชื่อมโยงกันระหว่างทรัพยากรสมองของมนุษย์ให้ทำงานร่วมกับความสามารถของคอมพิวเตอร์ เพื่อต้องการปรับปรุงคุณภาพของการตัดสินใจให้ดีที่สุด กล่าวคือ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นระบบๆ หนึ่ง ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์คอยช่วยเหลือ และให้การสนับสนุน เพื่อให้บุคคลผู้ทำหน้าที่ตัดสินใจ สามารถจัดการกับปัญหากึ่งโครงสร้าง (Semistructured problem) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.1 ประเภทของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาใช้งาน อาจมีหลายประเภทแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการพัฒนา หรือตามลักษณะงานที่ต้องการได้รับการสนับสนุน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำแนกตามแนวคิดของ Holsapple และ Whinston

การจำแนกประเภทระบบสนับสนุนการตัดสินใจตามแนวคิดของ Holsapple และ Whinston เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมมาก โดยได้จำแนกระบบสนับสนุนการตัดสินใจออกเป็น 6 ประเภท ดังต่อไปนี้

(1) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยอาศัยข้อความ (Text-Oriented DSS)

เนื่องจากสารสนเทศ มักถูกจัดเก็บในรูปแบบของข้อความและสามารถสืบค้นโดยผู้ตัดสินใจเท่านั้น จึงจำเป็นต้องนำเสนอ ประมวลผล และแยกประเภทข้อความเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ของเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านทางเอกสารทางอินเตอร์เน็ต การสร้างภาพและการสร้างการเชื่อมโยงระหว่างข้อความ (Hypertext) และตัวแทนชาญฉลาด ซึ่งสามารถจัดอยู่ในประเภทระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยอาศัยข้อความได้

(2) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่อาศัยฐานข้อมูล (Database-Oriented DSS)

โดยฐานข้อมูลที่ใช้สำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเภทนี้ ส่วนใหญ่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งปริมาณสารสนเทศที่ทำการจัดการมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้น และมีลักษณะของสารสนเทศเชิงบรรยาย ซึ่งมีโครงสร้างที่ตายตัว ไม่ยืดหยุ่น โดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเภทนี้มีความสามารถในการสร้างรายงานและความสามารถในการสอบถามข้อมูลได้ดี และหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญสำหรับการตัดสินใจประเภทนี้คือ หน่วยงานการจัดการฐานข้อมูล

(3) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกระดาษคำนวณ (Spreadsheet-Oriented DSS)

โปรแกรมกระดาษคำนวณเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลอง เพื่อทำหน้าที่ในการวิเคราะห์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แบบจำลองนี้ไม่เพียงทำหน้าที่สร้าง แสดง และปรับปรุงองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ไขปัญหา แต่ยังช่วยให้ระบบสามารถสร้างส่วนให้คำแนะนำได้ด้วยตนเอง โปรแกรมกระดาษคำนวณได้รับความนิยมในการนำมาใช้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยผู้ใช้ และเครื่องมือที่ผู้ใช้มักนำมาพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจคือไมโครซอฟต์เอ็กซ์เซล (Microsoft Excel) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่รวบรวมฟังก์ชั้นทางด้านสถิติ คณิตศาสตร์ การเงิน วิศวกรรม และอื่นๆ ไว้อย่างมากมาย

เนื่องจากโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น ไมโครซอฟต์เอ็กซ์เซล มีฟังก์ชันการทำงานที่เกี่ยวกับระบบจัดการฐานข้อมูลระดับพื้นฐาน ทำให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเภทนี้มีบางคุณสมบัติของระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยอาศัยฐานข้อมูล โดยเฉพาะการส่งผ่านองค์ความรู้แบบบรรยาย

(4) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการแก้ไขปัญหา (Solver-Oriented DSS)

การแก้ไขปัญหาเป็นกระบวนการที่เขียนขึ้นในลักษณะเดียวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขปัญหาตามลักษณะโปรแกรมที่ใช้ โดยนักพัฒนาระบบอาจเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

C++ หรืออาจใช้เครื่องมือเพิ่มเติมจากโปรแกรมประเภทกระดาษคำนวณ เช่น ไมโครซอฟต์เอ็กซ์เซล ในการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน

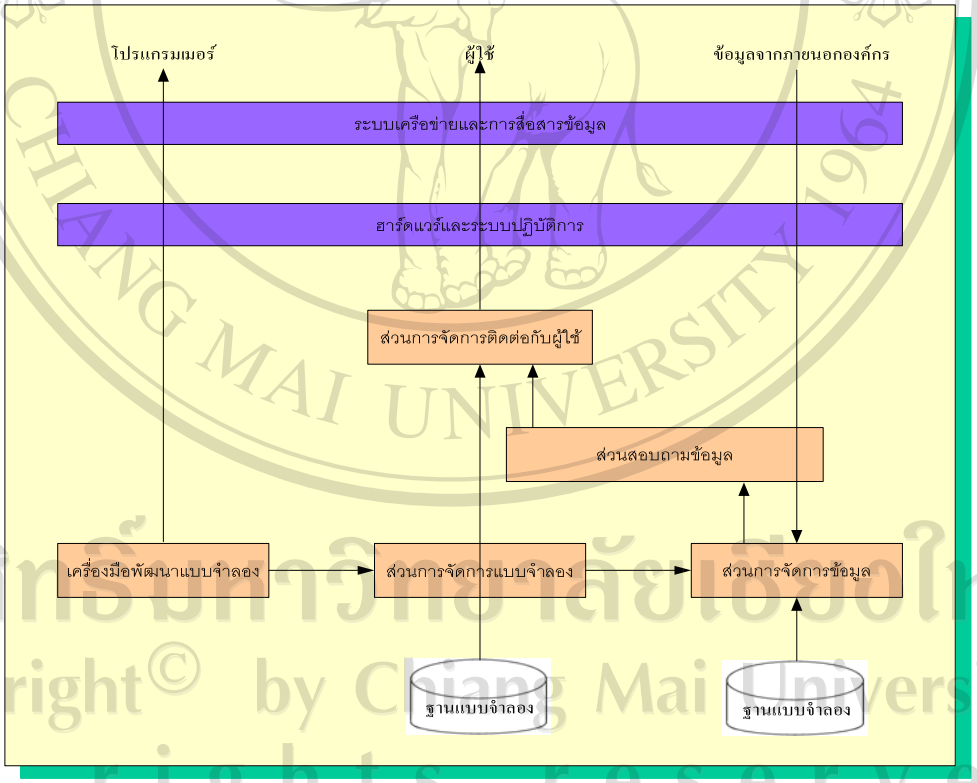
(5) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยอาศัยกฎ (Rule-Oriented DSS)

ในการศึกษาถึงกระบวนการและการให้เหตุผลของกฎต่างๆ ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ อาจต้องใช้องค์ความรู้ในการอธิบาย โดยทั่วไปแล้วกฎเกิดจากการจำลองรูปแบบของกระบวนการคิดและให้เหตุผลของผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจ

(6) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบผสม (Compound DSS)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบผสม เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีการนำระบบต่างๆ มาใช้งานร่วมกันตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป

2.1.2 สถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ



รูปที่ 2.1 แสดงแนวคิดของสถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

แนวคิดเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สามารถอธิบายการทำงานโดยสังเขปของระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(1) โปรแกรมเมอร์ใช้เครื่องมือพัฒนาแบบจำลองผ่านระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย ฮาร์ดแวร์ และระบบปฏิบัติการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อพัฒนาแบบจำลองเฉพาะกิจ สำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจและส่งต่อให้ส่วนการจัดการแบบจำลอง

(2) ส่วนการจัดการข้อมูลจะรวบรวมข้อมูลจากภายนอกระบบเพื่อจัดเก็บลงในฐานข้อมูล และ/หรือนำข้อมูลจากฐานข้อมูลส่งต่อไปยังส่วนการจัดการแบบจำลอง เพื่อนำไปผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองที่เหมาะสม สำหรับแก้ไขปัญหานั้นๆ

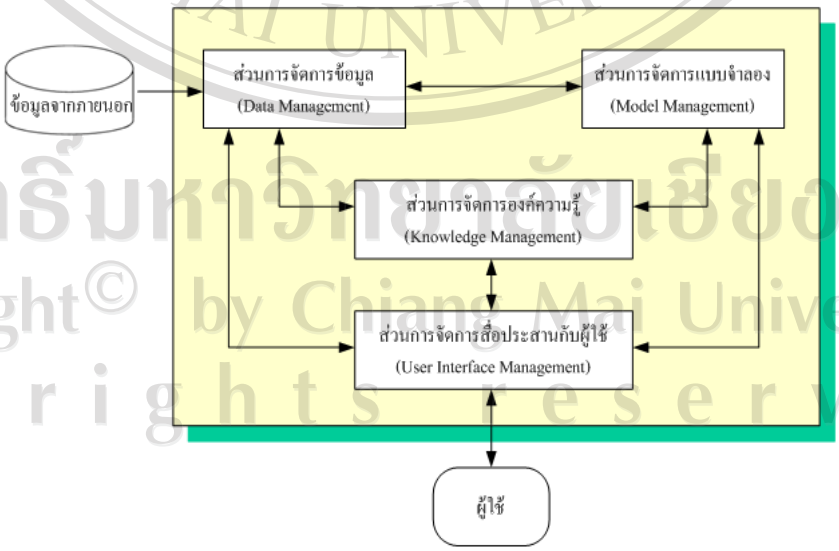
(3) ส่วนการจัดการแบบจำลอง จะส่งผลลัพธ์ของข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ไปยังส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ต่อไป

(4) ส่วนการสอบถามข้อมูล จะทำการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการผ่านทางระบบจัดการฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ แล้วส่งข้อมูลที่ได้ไปยังส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ต่อไป

(5) ส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ จะส่งข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ของแบบจำลองและ/หรือ ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลของส่วนสอบถามข้อมูล ไปยังผู้ใช้ผ่านทางฮาร์ดแวร์ ระบบปฏิบัติการ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงผลยังผู้ใช้ต่อไป

2.1.2.1 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่ประกอบด้วยส่วนการจัดการองค์ความรู้ สามารถแสดงให้เห็นสถาปัตยกรรมดังกล่าวได้ ดังรูปที่ 2.2

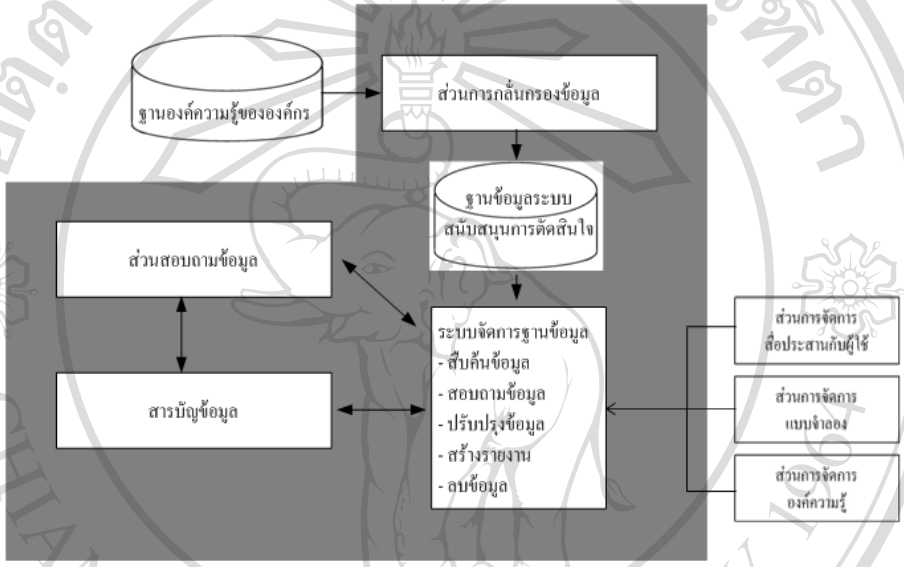


รูปที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบของสถาปัตยกรรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่มีส่วนการจัดการองค์ความรู้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(1) ส่วนการจัดการข้อมูล (Data Management)

ส่วนการจัดการข้อมูล เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับมาจากแหล่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งข้อมูลดังกล่าวอาจเป็นข้อความ ตัวเลข ตัวหนังสือ ข้อมูลภาพกราฟฟิก หรือข้อมูลเสียงก็ได้ แต่ข้อมูลเหล่านั้นจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ จึงจะนำมาจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลจัดการข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ



รูปที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของส่วนการจัดการข้อมูล (ส่วนที่แรเงา)

จากรูปที่ 2.3 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างการทำงานของส่วนการจัดการข้อมูล เพื่อการจัดการกับข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น การสืบค้น สอบถาม ปรับปรุง ลบข้อมูล และสร้างรายงาน เป็นต้น โดยการสอบถามข้อมูล ส่วนสอบถามข้อมูลอาจติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลโดยตรงหรือสอบถามข้อมูลผ่านทางสารบัญข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่จัดเก็บคำจำกัดความต่างๆ ของข้อมูล หรือที่เรียกว่า “พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)” เพื่อช่วยให้การสอบถามข้อมูลสะดวกมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

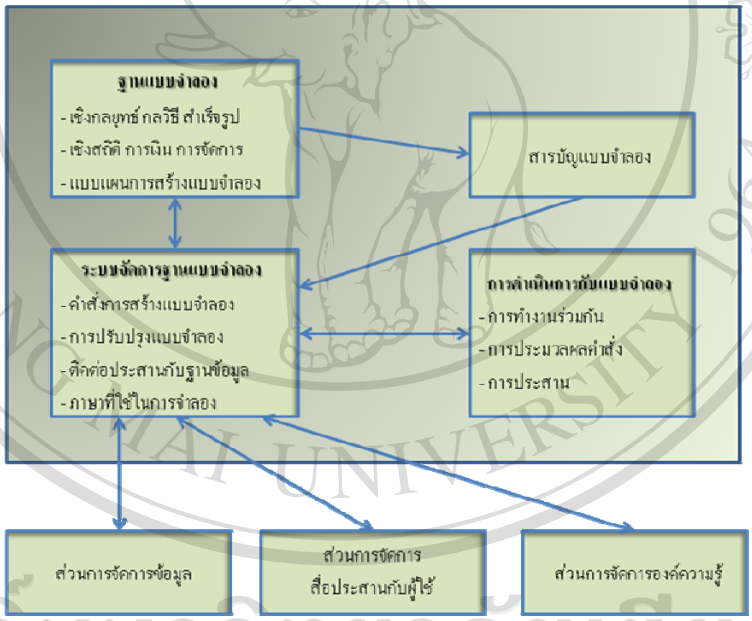
คุณสมบัติหลักของการจัดการข้อมูลให้กับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อให้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้รับข้อมูลที่มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพต่อการสนับสนุนการตัดสินใจของมนุษย์ได้ ความสามารถของส่วนการจัดการข้อมูลโดยสรุปมีดังนี้

- สามารถเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้
- สามารถปรับปรุงระเบียนข้อมูลและแฟ้มข้อมูลในฐานข้อมูลระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้

- สร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้รับจากแหล่งข้อมูลต่างกันได้
- สามารถเรียกดูข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยใช้การสอบถามเพื่อนำมาสร้างรายงานได้

(2) ส่วนการจัดการแบบจำลอง (Model Management) ประกอบด้วย

ส่วนการจัดการแบบจำลอง เป็นส่วนที่ช่วยควบคุมการทำงานของแบบจำลอง และช่วยคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประกอบการตัดสินใจแก้ไขปัญหาลักษณะต่างๆ โดยแบบจำลองที่นำมาคัดเลือกนี้ได้มาจากการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างแบบจำลองเฉพาะกิจขึ้นมาใช้งาน และความสามารถในการจัดการ วิเคราะห์ ค้นหา คัดเลือกแบบจำลองให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้ในขณะนั้นคือ “ระบบจัดการแบบจำลอง” นั่นเอง ส่วนการจัดการแบบจำลองมีโครงสร้างการทำงาน ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างการทำงานของส่วนการจัดการแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างการจัดการแบบจำลอง ประกอบด้วย ฐานแบบจำลอง ระบบจัดการฐานแบบจำลอง สารบัญแบบจำลอง และการดำเนินการกับแบบจำลอง โดยจากฐานแบบจำลองจะส่งข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลองไปยังสารบัญแบบจำลอง และสารบัญแบบจำลองก็จำส่งข้อมูลเหล่านี้ให้กับระบบจัดการฐานแบบจำลองทุกครั้งที่มีการร้องขอ

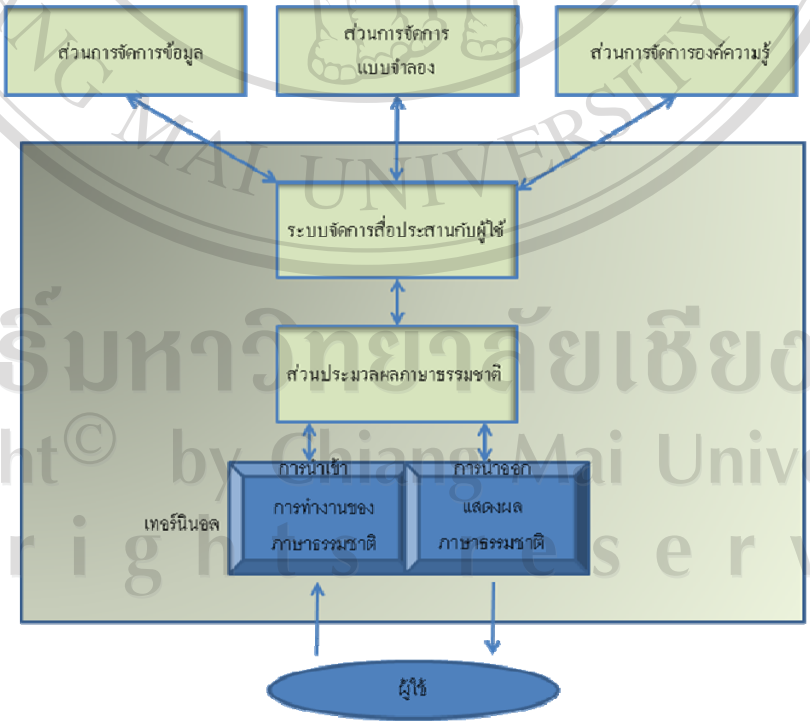
สรุปความสามารถของส่วนการจัดการแบบจำลอง เป็นส่วนที่ช่วยจัดการ ควบคุมการทำงานของแบบจำลอง และช่วยในการคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ

เพื่อให้ได้ผลลัพธ์สำหรับการประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถต่างๆ ของส่วนการจัดการแบบจำลองโดยสรุป ดังนี้

- สามารถจัดการกับแบบจำลองที่เก็บอยู่ในฐานแบบจำลองได้อย่างรวดเร็ว
- ส่วนการจัดการแบบจำลองจะต้องมีความสามารถในการจัดการ จัดเก็บ และเรียกใช้แบบจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถนำแบบจำลองไปทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลได้
- สามารถควบคุม และจัดการฐานแบบจำลองได้ โดยมีหน้าที่คล้ายกับระบบจัการฐานข้อมูล คือ การเก็บรักษา การเข้าถึง การเรียกใช้งาน การปรับปรุง

(3) ส่วนการจัดการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Management)

ส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่ช่วยให้ผู้ตัดสินใจ สามารถติดต่อสื่อสารกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และยังช่วยควบคุมการจัดการด้านต่างๆ ด้วยระบบจัดการส่วนประสานกับผู้ใช้ (User Interface Management System: UIMS) ทำให้ผู้ตัดสินใจสามารถใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ง่ายยิ่งขึ้น แสดงโครงสร้างของระบบจัดการส่วนโต้ตอบกับผู้ใช้ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างการทำงานของส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากรูปที่ 2.5 แสดงกระบวนการทำงานของส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยเริ่มจากผู้ใช้ป้อนคำสั่งต่างๆ เข้าสู่ระบบผ่านอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (Input Device) จากนั้นเป็นหน้าที่ของระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ (UIMS) ที่จะต้องนำคำสั่งนั้นเข้าสู่หน่วยประมวลผลภาษาธรรมชาติ ที่เรียกว่า “Natural Language Processor” เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งจากภาษามนุษย์ให้เป็นภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจได้ จึงส่งคำสั่งกลับไปยังระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้อีกครั้ง เพื่อจัดการส่งคำสั่งต่อไปที่ส่วนประกอบอื่นๆ และเมื่อคำสั่งได้รับการประมวลผลเป็นผลลัพธ์แล้ว จะถูกส่งกลับไปยังผู้ใช้ผ่านทางระบบจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ไปยังหน่วยประมวลผลภาษาธรรมชาติ เพื่อแปลภาษาเครื่องคอมพิวเตอร์กลับมาเป็นภาษามนุษย์ และส่งหน่วยแสดงผล (Output Device) เพื่อแสดงผลลัพธ์ออกทางจอภาพตามความต้องการของผู้ใช้

การจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เนื่องจากเป็นส่วนที่จะทำให้ผู้ตัดสินใจประเมินได้ว่า ระบบนั้นใช้งานได้ง่ายหรือไม่ หากระบบนั้นมีส่วนสื่อประสานกับผู้ใช้ที่ใช้งานยาก ก็อาจทำให้ผู้ตัดสินใจเลิกใช้ระบบนั้นไป ผู้พัฒนาระบบจึงออกแบบสื่อประสานผู้ใช้ให้มีรูปแบบที่ใช้งานง่าย เช่น การใช้เมนูคำสั่งในลักษณะต่างๆ

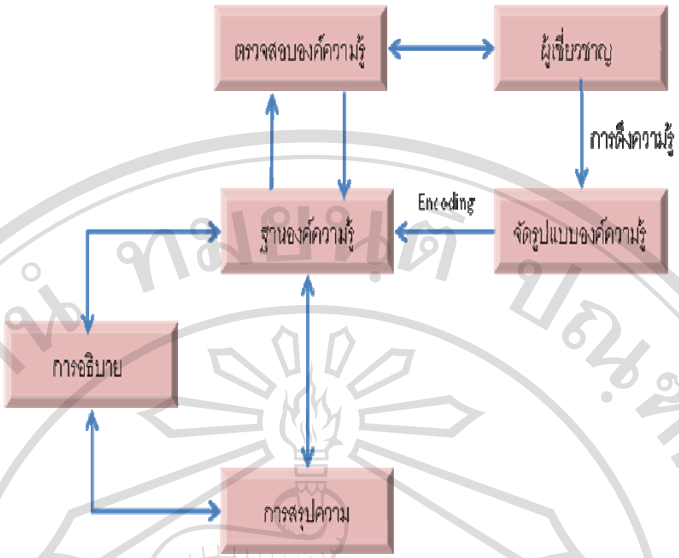
สื่อประสานกับผู้ใช้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมระหว่างผู้ใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และยังเป็นส่วนที่มีผลต่อการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ด้วย โดยบทบาทของส่วนการจัดการสื่อประสานกับผู้ใช้ที่มีต่อระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีดังต่อไปนี้

- สามารถรองรับเทคโนโลยีด้านกราฟฟิกของสื่อประสานผู้ใช้ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ง่ายยิ่งขึ้น
- สามารถรองรับอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลได้หลายประเภท ซึ่งช่วยให้สามารถนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เข้าสู่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้
- สามารถรองรับการแสดงผลและการใช้งานอุปกรณ์แสดงผลข้อมูลต่างๆ ได้
- มีความยืดหยุ่น และสามารถปรับระบบตามลักษณะปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) ส่วนการจัดการองค์ความรู้ (Knowledge Management)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยฐานองค์ความรู้ (Knowledge-based DSS) ช่วยยกระดับความสามารถของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีองค์ประกอบเพียง 3 ส่วนแรก แสดงโครงสร้างของส่วนการจัดการองค์ความรู้ ดังรูปที่ 2.6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.6 แสดงโครงสร้างของส่วนการจัดการองค์ความรู้

จากรูปที่ 2.6 จะเห็นโครงสร้างการทำงานของส่วนการจัดการองค์ความรู้ พบว่ามีส่วนการทำงานย่อยที่สำคัญทั้งหมด 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมองค์ความรู้จากแหล่งผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำองค์ความรู้เหล่านั้นมาแปลงให้อยู่ในรูปที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ รวมแล้วจะเรียกกิจกรรมทั้งสองนี้ว่า “Knowledge Acquisition” จากนั้น องค์ความรู้จะเข้าสู่ส่วนที่ทำหน้าที่จัดรูปแบบองค์ความรู้ (Knowledge Representation) ที่รับสามารถเข้าใจได้ ซึ่งอาจจะต้องมีการเข้ารหัสองค์ความรู้ เช่น เปลี่ยนสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อการประมวลผล ไปเก็บไว้ในฐานองค์ความรู้ ที่จะต้องมีการตรวจสอบองค์ความรู้ (Knowledge Validation) ที่รับมาเก็บไว้ว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร เมื่อผู้ใช้เรียกใช้ระบบ จะต้องมีส่วนที่ทำหน้าที่อธิบายความ (Explanation) องค์ความรู้ต่างๆ ให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจในแนวทางที่ระบบส่งให้กับผู้ใช้ด้วยส่วนที่ทำหน้าที่สำคัญที่สุด คือ การสรุปความ (Inference)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ประกอบด้วยส่วนการจัดการองค์ความรู้ เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่มีความฉลาด โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของระบบจัดการฐานองค์ความรู้ (Knowledge Base Management System) ดังต่อไปนี้

- เป็นเครื่องมือช่วยเหลือและสนับสนุนขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการตัดสินใจ โดยเฉพาะกระบวนการที่ไม่ได้ถูกกล่าวถึงในเชิงคณิตศาสตร์
- ใช้สร้างแบบจำลองการตัดสินใจ ซึ่งช่วยสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถสร้าง ดัดแปลง และจัดการแหล่งเก็บแบบจำลองต่างๆ ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ช่วยวิเคราะห์ทางเลือกในการตัดสินใจสำหรับปัญหาที่อยู่ในสถานการณ์ที่ไม่มีความแน่นอน (Uncertainty) โดยอาศัยการรวบรวมทฤษฎีเกี่ยวกับความไม่แน่นอนของฐานองค์ความรู้

2.2 ทฤษฎีความน่าจะเป็น

สายชล สินสมบูรณ์ทอง (2548) [14] กล่าวว่าความน่าจะเป็น (Probability) เป็นการวัดค่าที่เป็นตัวเลข ซึ่งค่านี้นำมาวัด ระดับความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ ซึ่งยังไม่เกิดว่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ความน่าจะเป็น วัดอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ถ้าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ มีค่าใกล้ 0 แสดงว่า เหตุการณ์นั้นจะมีโอกาสของการเกิดขึ้นน้อย ถ้าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า เหตุการณ์นั้นมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นมาก

2.2.1 การหาค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ A ซึ่งกำหนดบนการทดลองที่มีแซมเปิลสเปซ S ที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด N อย่าง โดยแต่ละอย่างมีความเป็นไปได้เท่าๆกัน และการเกิดเหตุการณ์ A มีผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ n อย่าง คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ A = ผลลัพธ์ทั้งหมดใน A / ผลลัพธ์ทั้งหมดใน S หรือ

$$P(A) = \frac{n}{N} \quad (1)$$

2.1.2 ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Condition Probability)

ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ B เมื่อทราบว่าเหตุการณ์ A เกิดขึ้นแล้ว เรียกว่า ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข เขียนแทนด้วย $P(B|A)$ อ่านว่า ความน่าจะเป็นของ B เมื่อกำหนด A

นิยาม : ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ B เมื่อกำหนดเหตุการณ์ A ได้แก่

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}, P(A) > 0 \quad (2)$$

2.1.3 กฎการคูณของความน่าจะเป็น (Product rule)

ความน่าจะเป็น $P(A \cap B)$ ที่สองเหตุการณ์ A และ B จะเกิดพร้อมกันมีค่าเท่ากับ

$$P(A \cap B) = P(A|B)P(B) = P(B|A)P(A) \quad (3)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.4 กฎผลรวม (Sum rule)

ความน่าจะเป็น $P(A \cup B)$ ที่เหตุการณ์ A หรือ B เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะเกิดพร้อมกันมีค่าเท่ากับ

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad (4)$$

2.1.5 ทฤษฎีความน่าจะเป็นทั้งหมด (Theorem of total probability)

ถ้าเหตุการณ์ $A_1,\ldots\ldots,A_n$ ไม่เกิดร่วมกันและ $\sum_{i=1}^{n} P(A_i) = 1$ แล้ว ความน่าจะเป็น P(B) มีค่าเท่ากับ

$$P(B) = \sum_{i=1}^{n} P(B|A_i)P(A_i) \quad (5)$$

2.1.6 กฎลูกโซ่ (Chain rule)

$A_1,\ldots\ldots,A_n$ เป็นเหตุการณ์ n เหตุการณ์จะได้ว่าความน่าจะเป็นร่วม $P(A_1,\ldots\ldots,A_n)$ มีค่าเท่ากับ

$$P(A_1,\ldots\ldots,A_n) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i|A_{i-1},\ldots\ldots,A_1) \quad (6)$$

2.1.7 เหตุการณ์ที่เป็นอิสระกัน (Independent events)

การเกิดขึ้นของเหตุการณ์หนึ่ง ไม่ทำให้ความน่าจะเป็นของอีกเหตุการณ์หนึ่งเปลี่ยนไป A และ B เป็นเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ที่เป็นอิสระกัน (independent) ก็ต่อเมื่อ

$$P(B/A) = P(B)$$

$$P(A/B) = P(A)$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

ถ้าเป็นอย่างอื่น จะกล่าวว่า A และ B ไม่เป็นอิสระกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 ทฤษฎีบทของเบส์ (Bayes' Theorem)

Martz and Waller (2525) ได้กล่าวถึงทฤษฎีของเบส์ ดังนี้

จากรูป 2.7 ถ้า $A_1, A_2, \ldots\ldots, A_n$ เป็นลำดับของเหตุการณ์แต่ละเหตุการณ์ใดๆ ที่ไม่เกิดร่วมกัน และ B เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนในทุกๆ เหตุการณ์ A (การรวมกันของสับเซตของ A_i) และ $P(B) > 0$ เพราะฉะนั้นจะได้ว่า

$$P(A_i) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{P(B)} \qquad (7)$$

เมื่อ $P(B) = \sum_{i=1}^{n} P(B|A_i)P(A_i)$

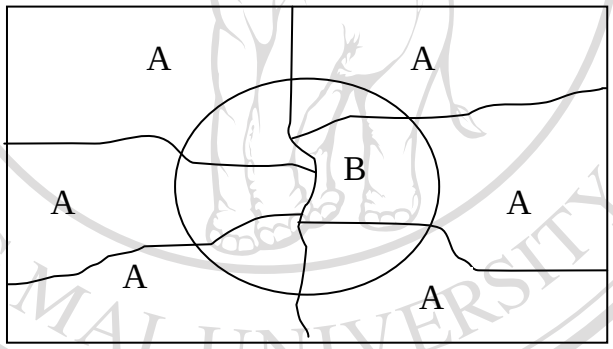
นั้นคือ เมื่อกำหนดให้ $A_1, A_2, \ldots, A_n$ เป็นเหตุการณ์ใด ๆ ในแซมเปิลสเปซ S ที่ไม่เกิดขึ้นร่วมกัน นั่นคือ

$$\bigcup_{i=1}^{n} A_i = S$$

และ

$$A_i \cap A_j = \phi \qquad \text{เมื่อ} \quad i \neq j$$

และกำหนดให้ B เป็นเหตุการณ์ใด ๆ ที่ $B \subset S$ สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



รูปที่ 2.7 แสดงแผนภาพแสดงเหตุการณ์ A และ B ที่อยู่ในแซมเปิลสเปซ S

จากความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability)

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

ดังนั้น $P(A \cap B) = P(A|B)P(B)$

ทำนองเดียวกัน $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$

และได้ว่า $P(A \cap B) = P(A|B)P(A)$

จากแผนภาพ จะพบว่า

$$B = A \cap B$$
$$= (A_1 \cup A_2 \cup \ldots \cup A_n) \cap B$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$= (A_1 \cap B) \cup (A_2 \cap B) \cup ... \cup (A_n \cap B)$$

ดังนั้น $$P(B) = P(A_1 \cap B) \cup (A_2 \cap B) \cup ... \cup (A_n \cap B)$$

$$= P(B|A_1)P(A_1) + P(B|A_2)P(A_2) + ... + P(B|A_n)P(A_n)$$

$$= \sum_{i=1}^{n} P(B|A_i)P(A_i)$$

จากความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข

$$P(A_k|B) = \frac{P(A_k \cap B)}{P(B)}$$

จะได้ $$P(A_k|B) = \frac{P(B|A_k)P(A_k)}{\sum_{i=1}^{n} P(B|A_i)P(A_i)} \quad (8)$$

เรียกสมการ (8) ว่าเป็นทฤษฎีบทของเบส์

นอกจากนี้ มีการนำทฤษฎีบทของเบส์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สถิติแบบเบส์อีกด้วย กล่าวคือ การพิจารณาการแจกแจงภายหลัง (Posterior Distribution) จะอาศัยข้อสนเทศจากตัวอย่างที่อยู่ในรูปแบบของฟังก์ชันควรจะเป็น (Likelihood Function) และการแจกแจงก่อน (Prior Distribution) ซึ่งในการแจกแจงก่อน ผู้วิจัยอาศัยจากความรู้ ความเชื่อ และประสบการณ์ของผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อค่าพารามิเตอร์ ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถเลือกการแจกแจงก่อนที่เป็นคอนจูเกต (Conjugate) กับการแจกแจงของค่าสนเทศ ซึ่งการแจกแจงคอนจูเกตจะมีรูปแบบฟังก์ชันที่คล้ายกับฟังก์ชันภาวะควรจะเป็น ทำให้การคำนวณเพื่อหาฟังก์ชันภายหลังทำได้ง่าย และฟังก์ชันภายหลังที่ได้ก็จะเป็นการแจกแจงประเภทเดียวกับการแจกแจงก่อนที่กำหนดให้นั่นเอง และจากการแจกแจงภายหลังที่ได้ ก็จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อหาข้อสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการแจกแจงภายหลังต่อไป เช่น การหาค่าคาดหวัง ค่าความแปรปรวน เป็นต้น

จากการวิเคราะห์แบบเบย์อาศัยข้อมูลจากการสังเกตและจากการแจกแจงเบื้องต้นที่ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดจากการใช้ความเชื่อและประสบการณ์ในปัญหาที่เกี่ยวข้อง ถือว่าเป็นข้อดีอย่างหนึ่งของการดำเนินการแบบเบส์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 โครงข่ายของเบส์ (Bayesian Networks)

H.F. Martz, RA. Waller (2525) กล่าวว่าโครงข่ายของเบส์เป็นแบบจำลองกราฟที่ถูกคิดค้นโดยนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อโทมัส เบส์ (Thomas Bayes) ซึ่งแบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองกราฟซึ่งมีการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม (Joint Probability Distribution) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโหนด (Node) แต่ละโหนดในกราฟ เก็บข้อมูลการแจกแจงความน่าจะเป็น

อย่างมีเงื่อนไข (Conditional Probability Distribution) ที่ขึ้นกับโหนดพ่อแม่ (Parents) ของโหนดนั้นๆ ซึ่งข้อมูลในแต่ละโหนดสามารถนำมาใช้คำนวณความน่าจะเป็นของสถานะใดๆ ของระบบได้

โครงข่ายของเบย์ (Bayesian Networks) ประกอบด้วย

(1) โหนด (Nodes) เป็นเซตของตัวแปรสุ่ม (Random Variables)

(2) การเชื่อมโดยตรง (Directed Links) การเชื่อมระหว่างโหนด โดยเส้นเชื่อมที่ใช้จะเป็นแบบมีทิศทางว่าจะออกจากทางใดไปทางใด เช่น X ⟶ Y หมายถึง X มีอิทธิพลโดยตรง (Directed influence) ต่อ Y

(3) กราฟที่ไม่มีการวนเป็นวงกลม (Directed acyclic graph: DAG) จะไม่มีการวนเป็นวงกลมเกิดขึ้นภายในแบบจำลองกราฟ

(4) ตารางความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability Table: CPT) การจะสร้างการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม (Joint probability distribution) ต้องสร้างตารางที่ใส่ทุกเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ คือ 2^{Nodes} กรณี บางกรณีเราจะหาความน่าจะเป็นของทุกเหตุการณ์ไม่ได้ หรือจะหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เดียวก็เป็นไปได้ยาก จึงสามารถลดขนาดตารางลงได้ในกรณีที่ ความน่าจะเป็นร่วม (Joint distribution probability) มากเกินไป ซึ่งตารางที่มีขนาดเล็กลงมานี้เรียกว่าตารางความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability Table: CPT) ซึ่งตาราง CPT จะมีอยู่ในทุกโหนด และบอกผลกระทบของโหนดแม่ (Parent nodes) ที่มีผลต่อโหนดลูก (Child node) จะสามารถตอบคำถามทุกคำถามที่ใส่เข้าไปได้ การที่ลดตารางให้เล็กลงมา เป็นหลักการของ “Conditional Independency”

2.5 กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองเร่งรัด (Rapid Application Development: RAD)

กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองเร่งรัด เป็นแนวทางการพัฒนาระบบ (Methodology) ที่พัฒนาขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1990 ด้วยการปรับระยะในวงจรการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle: SDLC) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การสร้าง (Build) และการทดสอบ (Testing) ให้มีขั้นตอนการทำงานที่รวบรัดมากขึ้น เพื่อแก้ไขจุดอ่อนของแนวทางการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง (Structured System Analysis and Design Methodology: SSADM) มีการเลือกใช้เครื่องมือสนับสนุนอย่าง CASE Tools (Computer-Aided Software Engineering Tools) และเทคนิคต่างๆ ช่วยในการพัฒนา เพื่อลดเวลาในการพัฒนาโดยรวมลงได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการพัฒนาระบบที่มีแนวทางในการพัฒนาแบบจำลองเร่งรัด สามารถแตกแขนงได้หลายวิธี ในที่นี้ขอยกตัวอย่างเพียง 3 วิธี ดังนี้

- วิธีการพัฒนาโดยแบ่งระบบออกเป็นเวอร์ชั่น (Phased Development-based Methodology)
- วิธีการพัฒนาโดยการสร้างระบบต้นแบบ (Prototyping-based Methodology)
- วิธีการพัฒนาตัวต้นแบบลักษณะใช้แล้วทิ้ง (Throw-away prototyping-based Methodology)

หลักการของวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเร่งรัด

- พัฒนาต้นแบบได้อย่างรวดเร็ว
- เป็นแหล่งรวมเครื่องมือเพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application)
- มีทีมงานที่เชี่ยวชาญการใช้เครื่องมือเหล่านั้น
- เป็นแนวร่วมปฏิบัติการกับ JAD (Joint Application Development)
- มีกรอบระยะเวลาการพัฒนาที่จำกัด

2.5.1 วิธีการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้แบบจำลองเร่งรัด

การค้นคว้าแบบอิสระในครั้งนี้ ผู้จัดทำมีความสนใจศึกษาแนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเร่งรัดด้วยวิธีการพัฒนาโดยการสร้างระบบต้นแบบ (Prototyping-based methodology)

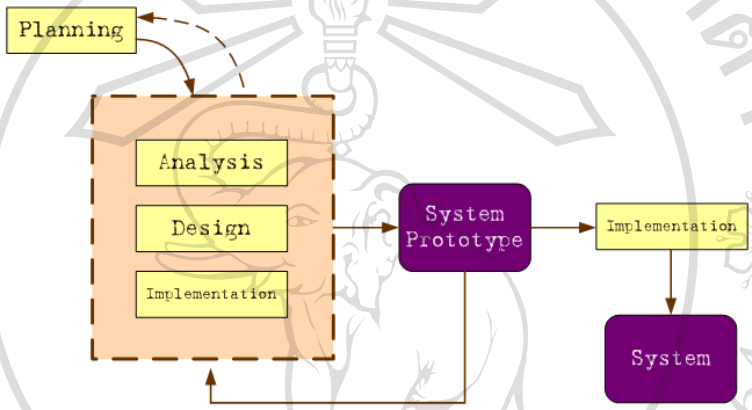
วิธีการพัฒนาโดยการสร้างระบบต้นแบบ สามารถดำเนินการในขั้นตอนวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบพร้อมกัน เพื่อสร้างตัวต้นแบบของระบบ (System Prototype) ที่สามารถทำงานได้จริงในบางส่วนของระบบหรือทีละส่วน ซึ่งอาจเรียกว่า “ระบบต้นแบบ” แล้วนำตัวต้นแบบระบบนั้นเสนอให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งาน เพื่อเก็บความคิดเห็น และข้อติชมจากผู้ทดลองใช้ตัวต้นแบบนั้น จากนั้นจึงนำความคิดเห็นและข้อติชมมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาต้นแบบส่วนที่ 2 ที่เพิ่มเติมความสามารถในการทำงานของระบบให้มากขึ้น จากนั้นจึงเสนอให้ผู้ใช้ทดลองใช้และเก็บความคิดเห็นเพื่อนำมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเป็นต้นแบบในลำดับถัดไปเป็นวงจรซ้ำๆ ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้ต้นแบบที่ผู้ใช้ยอมรับว่าสามารถทำงานได้ครบทุกส่วนของระบบและพร้อมติดตั้ง จึงสามารถเรียกต้นแบบนั้นว่า “ระบบ (System)” โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังรูปที่ 2.8

ข้อดีของวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบนี้คือ ใช้เวลาน้อยในการพัฒนาเพื่อให้เป็นระบบที่สามารถใช้งานได้ เนื่องจากขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนา สามารถดำเนินการพร้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กันได้ด้วยการสร้างต้นแบบของระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถทดลองใช้ต้นแบบของระบบก่อนการติดตั้งได้ ทำให้สามารถระบุความต้องการที่แท้จริงได้เร็วขึ้น

แต่เนื่องจากเป็นวิธีที่มีการสร้างระบบต้นแบบทีละส่วนด้วยเวลาที่เร่งรัด ในการพัฒนาระบบการรวบรวมความต้องการของระบบ การวิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบต้องพัฒนาไปพร้อมๆ กัน ทำให้ขาดความรอบคอบในการตระหนักถึงปัญหาที่อาจจะเกิดตามมาเมื่อติดตั้งและใช้งานระบบทั้งหมดทุกส่วน จึงอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้



รูปที่ 2.8 แสดงแบบจำลองวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยการสร้างระบบต้นแบบ

2.5.2 กระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้แบบจำลองเร่งรัด

การดำเนินงานพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเร่งรัดโดยใช้วิธีการสร้างระบบต้นแบบ มีขั้นตอนการสร้างต้นแบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนาตัวต้นแบบ และการพัฒนาตัวต้นแบบที่สมบูรณ์ ดังรูปที่ 1

จากงานวิจัยนี้ เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการพิจารณาเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตร ซึ่งสามารถเป็นไปได้ทั้งปัญหาที่มีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง ดังนั้นแนวทางการพัฒนาจึงใช้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบนี้ เนื่องจากสามารถสร้างต้นแบบเพื่อจำลองและอธิบายปัญหา อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถทดลองตัดสินใจด้วยต้นแบบ ซึ่งทำให้เห็นภาพชัดเจนกว่าแนวทางอื่นได้นั่นเอง

(1) การวางแผน (Planning)

การวางแผนเพื่อพัฒนาระบบ ต้องทราบความต้องการของระบบ กำหนดขอบเขตของระบบ ความเป็นไปได้ของโครงการ และการจัดทำแผนงานโครงการ เพื่อควบคุมและกำหนดทิศทางของโครงการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2) การวิเคราะห์ (Analysis)

การศึกษาถึงขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิมเพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้น สำรวจความต้องการระบบงานใหม่จากผู้ใช้ระบบ แล้วนำความต้องการมาศึกษาและวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้คือ แบบจำลองภาพความต้องการของระบบงานใหม่ด้วยเครื่องมือยูเอ็มแอล (UML Tool)

(3) การออกแบบ (Design)

การออกแบบระบบงานใหม่ กำหนดให้เป็นไปตามการวิเคราะห์ระบบที่ได้ทำไว้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ แบ่งออกเป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ และส่วนการออกแบบสถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ รวมถึงการออกแบบรายละเอียดส่วนอื่นๆ ของระบบ ได้แก่ การออกแบบฟอร์มและรายงาน (Form and Report Design) และการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ (User Interface Design)

(4) การพัฒนาระบบต้นแบบ (Implementation)

การพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้ออกแบบไว้ นำตัวต้นแบบให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งาน เพื่อเก็บข้อคิดเห็นและข้อติชมมาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาตัวต้นแบบที่สมบูรณ์ต่อไป

(5) การพัฒนาระบบ (Implementation)

การพัฒนาซอฟต์แวร์ตัวต้นแบบที่ผู้ใช้ยอมรับ สามารถทำงานได้ครบทุกส่วนพร้อมที่จะติดตั้งเป็นระบบที่สมบูรณ์

2.6 มาตรฐานไอเอสโอ 12207 (ISO 12207)

มาตรฐานสำหรับกระบวนการผลิตและพัฒนาซอฟต์แวร์ มาตรฐานไอเอสโอ 12207 เป็นเกณฑ์คุณภาพของการผลิตซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะเป็นโปรเซสโมเดลลิ่ง (Process Modeling) คือ เน้นในส่วนของการกำหนดขั้นตอนทีละขั้นตอน (Process) ในการผลิตซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งจบขั้นตอนของการผลิตซอฟต์แวร์ เพื่อให้การผลิตซอฟต์แวร์นั้นมีคุณภาพ โดยจะมีการกำหนดว่าจะมีผลลัพธ์จากขั้นตอนของการผลิตซอฟต์แวร์ตามที่กำหนดในมาตรฐานไอเอสโอ 12207

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved